

JP2001067187

Page 1 Biblio







JP2001067187

STORAGE SUB-SYSTEM AND ITS CONTROL METHOD

Publication date:

2001-03-16

Inventor(s):

ARAKAWA TAKASHI; MOGI KAZUHIKO; YAMAKAMI KENJI; ARAI

**HIROHARU** 

Applicant(s)::

HITACHI LTD

Requested Patent:

JP2001067187 (JP01067187)

Application

Number:

JP19990242713 19990830

Priority Number(s):

IPC Classification: G06F3/06; G06F12/00

EC Classification:

Equivalents:



PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a work for optimizing arrangement by re-arrangement by the user of a disk array system or the like by changing the correspondence of a logical storage area from a physical storage area into the second physical storage area and executing re-arrangement.

SOLUTION: A control part 300 automatically executes re-arrangement execution processing at the set time and date. That is, the part 300 copies contents stored in a re-arrangement source physical area in a re-arrangement destination physical area based on re-arrangement information 408. Moreover, at the point of time when the copying is completed and the whole contents of the re-arrangement source physical area are reflected in the re-arrangement destination physical area, the control part 300 changes a physical area corresponding to a logical area for executing re-arrangement in logical/physical correspondence information 400 from the re-arrangement source physical area into the re-arrangement destination physical area. Besides, the control part 300 uses the re-arrangement destination physical area on a nonusage physical area 1470, changes the re-arrangement source physical area into the nonusage one and, moreover, updates the time and date of re-arrangement execution time information 406 into the one for a next time by referring to time and date updating information on re-arrangement execution time information 406.

Data supplied from the esp@cenet database - 12



特別2001-67187

				1	į							
(19) 日本田特許庁 (1 P)		(E)	22	cs 今路	迷	华	まる	交番	<u>ڪ</u>	€	(11)特許出關公開番号	
											特開2001-67187	
											(P2001-67187A)	
				İ						(43)公開日	(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)	3, 16)
(51) Int CL.			400000					F			(4-4)-(-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	
	-											ì
400	3/8		301					G06F		3/06	301A 5B065	ī,
			540								540 58082	6
-	12/00		501						_	12/00	ρ	,
									٠	3	7 7 7 7	

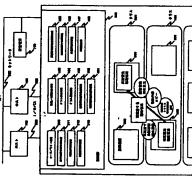
(全 24 百) **御空間次 未卸次 間次項の配10 OT.** 

こうしゅう はんならない しょくはん 以)	5108	株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 岳地	荒川 喪史神奈川縣川崎市康生区王禪等1099番號 株	式会社日立製作所システム開発研究所内 技术 智醇	神奈川県川崎市麻生区王禅寺1069書地 株 式会社日立製作所システム開発研究所内	100075096 弁理士 作田 原夫	<b>海林</b> 瓦门被4
	(71) 出版人 00005108	<b>一</b>	(72) 完明者 第三	式会(72)発明者 成本	<b>操</b> 机	(74)代理人 1000	
	体顺平11-242713	平成11年8月30日(1999.8.30)					
	(21)田田田中	(22) 出版日					

(54) 【発明の名称】 ストレージサブシステム及びその簡単方法

[24] [要約]

[歌図] ストレージサブシステムのユーザまたは保中員 が記憶領域の物理的再配置による配置吸適化を行うため の作業を簡優にするストレージサブシステムおよび制御 方法を提供する。 【解決手段】ストレージサブシステム200は、記憶装 600として管理し、クラス属性に基づき好適な再配置 **問500を、それぞれ腐性を有する複数の組(クラス)** 先のクラスを決定する。



[特許請求の範囲]

【請求項1】複数の記憶装置と、前記記憶装置の使用状 基づき前記論理記憶領域に好適な再配置先のクラスを決 関域との対応づけを行う手段とを有し、1台以上の計算 機に接続するストレージサブシステムの制御方法であっ て、前記記憶装置は複数の組(クラス)に分類され、前 定し、前記論理記憶領域の再配置先として利用可能な第 の物理記憶領域から前記第二の物理記憶領域へ変更した 祝情報を取得する手段と、前記計算機がリードライト対 象とする論理記憶倒核と前記記憶装置の第一の物理記憶 システムは、前記使用状況情報および前記クラス属性に 二の物理記憶領域を前記クラス内から選択し、前記第一 の物理記憶領域の内容を前記第二の前記物理記憶領域に 再配置を行うことを特徴とする前記ストレージサブシス 記クラスは設定された属性を有し、前記ストレージサブ コアーナろとともに福単記御御教の対応
ムけを控記等 テムの制御方法。

使用状況情報を蓄積し、数定された期間の前記使用状況 された時間に再配置を行うことを特徴とするストレージ 【請求項2】請求項1に記載のストワージサンシステム 情報に基づき、镭風記憶函域の再配園先を決定し、設定 の勧御方法であった、メトワージサンツステムは、哲記 サブシステムの制御方法。

ツステムの慰御方法がむらん、ストワージサブツステム は、使用状況情報として、記憶装置の単位時間当たりの 使用時間(使用率)を用い、各クラスは、風性として設 定されたクラス間の性能順位と使用率上限値を有し、前 組えている記憶装置から再配置する論理記憶領域を選択 し、前記論理記憶領域の再配置先のクラスを前記頭位の 上位のクラスから、各クラスの使用率上限値を超えない 【請求項3】請求項1または2に記載のストレージサブ 記ストレージサブシステムは、クラスの使用率上限値を ように決定することを特徴とするストレージサブシステ 4の制御方法。

は、使用状況情報として、記憶装置の単位時間当たりの 【請求項4】請求項1または2に記載のストレージサブ システムの制御方法であって、ストレージサブシステム 使用時間(使用率)を用い、各クラスは、属性として設 定されたクラス関の性能順位と使用率上限値を有し、前 記ストレージサブシステムは、クラスの使用率上限値を 組えている記憶装置から再配置する路理記憶領域を選択 し、前記論理記憶領域の再配置先として利用可能な物理 記憶領域を同一クラス内の記憶装置から、前記クラスの 使用率上限値を超えないように決定することを特徴とす るストワージサブシステムの慰御方法。

された対象アクセス種別と使用率上限値を有し、前配ス は、使用状況情報として、記憶装置の単位時間当たりの システムの制御方法であって、ストレージサブシステム 使用時間(使用率)を用い、各クラスは腐性として設定 【請求項5】請求項1または2に記載のストレージサブ

前記論理記憶領域に対するアクセス観別の分析結果に基 **ろいて前記路理記憶領域の再配配先のクラスを前記対象** トレージサブシステムは、クラスの使用率上限値を超え アクセス種別のクラスから、各クラスの使用率上限値を 組えないように決定することを特徴とするストレージサ ている記憶装置から再配置する論理記憶領域を選択し、 プシステムの制御方法。 【請求項6】1台以上の計算機に接続し、複数の記憶装 前記計算機がリードライト対象とする福理記憶領域と前 記記憶装配の第一の物理記憶倒域との対応づけを行う手 段とを有するストレージサブシステムであって、前記核 数のディスク装置をそれぞれ属性を有する複数の組(ク ラス)として管理する手段と、前配使用状况情報および 前記クラス異性に基づき前記論理記憶領域に好適な再配 置先のクラスを決定する手段と、前記論理記憶領域の再 配置先として利用可能な第二の物理記憶領域を前記クラ ス内から選択する手段と、前記第一の物理記憶領域の内 谷を前記第二の前記物理記御御板にコピーするとともに 福理記憶領域の対応
ムけを
前記第一の
物理記憶領域
から 前配第二の物理配修領域へ変更して再配配を行う手段と 置と、前記記憶装配の使用状況情報を取得する手段と、 を有することを特徴とするストレージサブシステム。 12

【讃求項7】 請求項6に記載のストレージサブシステム であって、ストレージサブシステムは、前記使用状況情 報を蓄積し、数定された期間の前記使用状況情報に払う と、設定された時間に再配置を行う手段とを有すること き、論理記憶領域の再配配先を自動的に決定する手段 有称数とするストレージサンシステム。

を各クラスに属性として設定されているクラス間の性能 [甜水項8] 請水項6または7に記載のストレージサブ システムであって、ストレージサブシステムは、使用状 **祝情報として記憶装配の単位時間当たりの使用時間(使** 用率)を用いる手段を有し、前記ストレージサブシステ ムは、各クラスに属性として設定されている使用項上限 値を超えている記憶装置から再配置する論理記憶領域を 遊択する手段と、前配論理記憶関域の再配置先のクラス 順位から、各クラスの使用率上限値を超えないように決 定する手段とを有することを特徴とするストレージサブ ខ្ល 33

【請求項9】請求項6または7に記載のストレージサブ システムむもって、ストレージサブシステムは、使用状 祝情報として、記憶装置の単位時間当たりの使用時間 システム。 숭

(使用率) を用いる手段を有し、前記ストレージサブシ **ステムは、属性として設定されたクラスの使用率上限値** を超えている記憶装置から再配置する論理記憶倒域を選 択する手段と、前記論理記憶領域に対するアクセス種別 を分析する手段と、対象アクセス短別を属性として設定 されたクラスから、前記論理記憶関域の再配置先のクラ スを前記分析結果に基づいて各クラスの使用率上限値を 組えないように決定する手段とを有することを特徴とす ය

6/02X/VX

-

るストレージサブシステム。

り、前記ディスク装配の使用率を使用状没情報として用 ムは、複数のディスク装置を有するディスクアレイであ いる手段を有することを特徴とするストレージサブシス [請永頃10] 請米項6、7、8、または9に記載のス トレージナブシステムであって、メトワージサブシステ

[発明の詳細な説明]

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の記憶装置を **有するストレージサブシステム、およびその制御方法に** 

[0002]

を攻攻する二枚記憶システムの1つにディスクアレイシ **スク装置をアレイ状に配置し、前記各ディスク装置に分** ステムである。ディスクアレイシステムに関する論文と 【従来の技術】コンピュータシステムにおいて、髙性能 ステムがある。ディスクアレイシステムは、複数のディ 別格被されるデータのリードノライトを、前記各ディス Lでは、D. A. Patterson, G. Gibs ク装費を並列に動作させることによって、高速に行うシ 109-116, June 1988) がある。この 論文では、冗長性を付加したディスクアレイシステムに **対し、その構成に応じたアベル 1 かのアベル5の種別を** for Redundant Arrays of 1 **与えている。これらの極別に加えて、冗長性無しのディ** (in Proc. ACM SIGMOD, pp. and R. H. Kats, "A Case ncxpensive Disks (RAID)" 0 0

ストが異なり、ディスクアレイシステムを構築するにあ [0003] ディスク装頂は、性能や容量などによりコ やはり性能や容量の異なる複数閥のディスク装置を用い たって最高なコストパフォーマンスを実現するために、 のことをパリティグループと呼ぶ。 ることがある。

S ムに接続するホストコンピュータがアクセスする論理記 低領域とディスク装配の記憶領域を示す物理記憶領域の 44号公報には、ホストコンピュータからの論理記憶質 域に対する1/Oアクセスについての情報を取得する年 して物理的再配置を行う手段により、格納されたデータ [0004] ディスクアレイシステムに格納されるデー め、ディスクアレイシステムは、ディスクアレイシステ 対応づけ (アドレス変換) を行う。特関平9-2745 段と、論理記憶質域の物理記憶質域への対応づけを変更 タを上記のようにディスク装置に分散して配置するた

の最適配置を実現するディスクアレイシステムが開示さ

4 号公報に示されるような従来の技術における配置最適 【発明が解決しようとする課題】特開平9-27454 化の実行方法については以下の課題がある。 [0006] 再配置する論理記憶領域の遊択および再配 置先の物理記憶領域の選択にあたり、ディスクアレイシ ステムの構成や個々のディスク装置の特性や性能などの 情報を確認して前記選択を行わなければならず、ユーザ ステムのユーザまたは保守員が、前配ディスクアレイシ または保守員による作業が煩雑となっていた。 2

個々のディスク装置の情報を確認して選択基準値を規定 ルや異種のディスク装置の混在するディスクアレイシス [0007] また、ディスクアレイシステムが選択を自 動的に行う場合においても、ユーザまたは保守員が前記 しなければならず、やはりユーザまたは保守員による作 業が煩雑となっていた。特に、上記のように異種のレベ テムについては情報管理の煩雑さが増大する。 15

【0008】また、「ディスクアレイシステムが選択のた めに行う1/0アクセス情報の参照は、ホストコンピュ 一タおよびディスクアレイシステムを含むシステムで行 われる処理のスケジュールの特性を考慮していなかっ ឧ

[0015]

た。一般にコンピュータシステムで行われる処理と処理 ルに則って行われており、また処理および1/0の傾向 は日毎、月毎、年毎などの周期性を示す場合も多く、一 般にユーザは特定期間の処理および1/0に関心がある に伴う1/0は、ユーザによって作成されたスケジュー と考えられる。 22

スクアレイシステムをレベル0と呼ぶこともある。上記

性能特性などが異なるため、ディスクアレイシステムを 埃肌の机)を飛在させることも多い。ここでは、この組

の各レベルは冗長性などにより実現するためのコストや 格殊するにあたって、複数のレベルのアレイ (ディスク

置、すなわち、物理記憶領域の使用状況に変更を加える 【0009】また上記従来技術において、再配置による 理的再配配による性能チューニング方法は、ディスク装 択および再配置先の物理記憶領域の遊択にあたり、正し 性能チューニング方法については以下の模類がある。物 ものであるが、従来の技術においては、ホストコンピュ ータからの韓理記憶質域に対する1/0アクセスについ ての情報を参照するため、再配置する論理記憶領域の選 い選択が行えない可能性があった。 8

シャルアクセスとランダムアクセスが顕著に、同一のデ イスク装置に含まれる別々の物理記憶領域に対して行わ セスを異なるディスク装置に分離するために、再配置先 のディスク装置を任意に特定して自動的再配置を行わせ ちの処理要件として、データ長の小さいランダムアクセ クセスが存在する場合、ランダムアクセスの応答時間は 【0010】また、ホストコンピュータからのシーケン れる場合でも、シーケンシャルアクセスとランダムアク ることはできなかった。一般に、ホストコンピュータか 同一ディスク装置にデータ長の大きいシーケンシャルア スには短時間での応答(高応答性能)が求められるが、

ステムのユーザまたは保守員が再配置による配置最適化 【0011】本発明の第一の目的は、ディスクアレイシ を行うための作業を簡便にすることにある。 **芯答性能は悪化してしまう。** 

【0012】本発明の第二の目的は、ホストコンピュー タおよびディスクアレイシステムを含むシステムでの処 理のスケジュールを考慮した再配置による配置最適化を 可能にすることにある。

**億価域の選択および再配置先の物理記憶領域の選択にあ** たり、実際の記憶装置であるディスク装置の使用状況に ナルアクセスとランダムアクセスの混在に対し、再配置 【0013】本発明の第三の目的は、再配置する論理記 **基乙く選択を行う、ディスクアフイシステムの制御方法** 【0014】本発明の第四の目的は、ディスクアレイシ ステムにおける同一ディスク装置での顕著なシーケンシ 先のディスク装置を任意に特定して再配置によりシーケ ンシャルアクセスおよびランダムアクセスを異なるディ **スク装置に自動的に分離することができるようにするこ** およびディスクアレイシステムを提供することにある。

るために、1台以上のホストコンピュータに接続するデ イスクアレイシステムは、配下の複数のディスク装置の 使用状況情報を取得する手段と、ホストコンピュータが リード/ライト対象とする論理記憶領域とディスク装置 し、さらに、複数のディスク装置をそれぞれ属性を有す 【疎聞を解決するための手段】上記の第一目的を実現す の第一の物理記憶領域との対応づけを行う手段とを有

る複数の組(クラス)として管理する手段と、使用状況 情報およびクラス属性に基づき論理記憶領域に好適な再 配置先のクラスを決定する手段と、論理記憶領域の再配 置先として利用可能な第二の物理記憶領域をクラス内か ら選択する手段と、第一の物理記憶領域の内容を前記第 二の柜記物理記憶撥板にコピーするとともに結理記憶倒 城の対応づけを第一の物理記憶領域から第二の物理記憶 領域へ変更して再配置を行う手段を備える。

ディスクアレイシステムは、使用状況情報を蓄積し、設 定された期間の使用状況情報に基づき、論理記憶領域の 再配置先を決定する手段と、設定された時間に再配置を 【0016】また、上記第二の目的を実現するために、 行う手段を備えることができる。

スク装置の単位時間当たりの使用時間 (使用率) を用い ディスクアレイシステムは、使用状況情報として、ディ 【0017】また、上配第三の目的を実現するために、 る手段を備える。

上限値を超えている記憶装置から再配置する論理記憶領 ディスクアレイシステムは、各クラスに属性として設定 クセス種別) と使用串上限値を用いて、クラスの使用率 された対象アクセス種別(シーケンシャル/ランダムア [0018]また、上紀第四の目的を実現するために、

域を選択し、論理記憶質域に対するアクセス租別の分析 桔果に基づいて論理記憶領域の再配置先のクラスを好適 なアクセス種別のクラスから、各クラスの使用本上限値 を超えないように決定する手段を備える。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1 [0019] છ

~囡27を用いて説明する。

クラス600に基づく再配数の判断と、再配置判断およ [0020] <第一の実施の形態>本実施の形態では、 び実行のスケジューリングについて説明する。

[0021] 図1は、本発明の第1の実施の形態におけ 5計算機システムの構成図である。

ホスト100、ストレージサブシステム200、慰御路 [0022] 本実施の形態における計算機システムは、 末700を有してなる。

サブシステム200に対しリードやライトの1/0を行 200に1/0パス800を介して接続し、ストレージ う。1/0の際、ホスト100は、ストレージサブシス 【0023】 ホスト100は、ストレージサブシステム デム200の記憶領域について論理領域を指定する。1 /Oパオ800の倒としては、ESCON、SCSI、

【0024】 ストレージサブシステム200は、乾御郎 ファイバチャネルなどがある。

処理311、再配配判断処理312、及び再配置実行処 00は、リードノライト処理310、使用状況情報取得 300および複数の記憶装置500を有する。制御部3 埋313を行う。また、ストレージサブシステム200 は、論理/物理対応情報400、クラス構成情報40

1、クラス属性情報402、論理領域使用状況情報40 3、物理領域使用状況情報404、再配配判断対象期間 情報405、再配置実行時刻情報406、未使用領域情 報407、及び再配置信額408を保持する。

[0025] ホスト100、制御郎300、および制御 トワーク900の例としては、FDD1、ファイバチャ 端末100は、ネットワーク900で接続される。ネッ જ

始末100には、各々での処理を行うためのメモリ、C PUなど、計算機において一般に用いられる核成要素も 【0026】ホスト100、制御郎300、および制御 それぞれ存在するが、本実施の形態の説明においては重 ネルなどがある。 9

【0027】ホスト100が、ストレージサブシステム 200に対してリード/ライトを行う場合のリード/ラ イト処理310、および使用状況情報取得処理311に 要でないため、ここでは説明を省略する。 ついて図2で説明する。

[0028] リード/ライト処理310において、ホス ト1001、ストフージをグシステム2000世音形3 00に対しリードまたはライトを確理傾成を指定して娶 水する (ステップ1000)。 要求を受倒した制御邸3 00は、韓国/物理対応情報400を用いて韓国領域に S

シーケンシャルアクセスの処理に阻害されて長くなり、

対応する物理資域を求め、すなわち確理関域のアドレス (基理アドレス)を物理知域のアドレス(物理アドレス)に変換する(ステップ1010)。 続いて耐御部300は、ソードの場合は、この物理アドレスの記憶数置500からデータを認み出してホスト100に転送し、ライトの場合は、ホスト100から病送されたデータを削認物理アドレスの記憶装置500に格制し(ステップ1020)、さらに後述の使用状況情報取得を選311を行う。リード/ライト要求およびデータ極送は1/Oバス800を介して行われる。

[0029] 福旺/物理対応情報400の一例を図3に 示す。福理アドレスはホスト100がリード/ライト処 理310で用いる温程団域を示すアドレスである。物理 アドレスは投際にデータが格納される記憶装置500上 の関域を示すアドレスであり、記憶装置番号は保配 装配内アドレスからなる。記憶装置番号は留めの記憶装 ぼ500を示す。記憶装置内ドレスは記憶装置500 内での記憶図域を示すアドレスである。

[0030] 次に、使用状況情報感得処理311において何即簡300は、リード/ライト処理310においてリード/ライト処理310においてリード/ライト処理310においてリード/ライト処理310で後近用状況情報403と、リード/ライト処理310で使用した物理領域についての物理関域使用状況情報404と、何ネップ1030、1040)。 協理関域使用状況情報404は、例えば使用頻度、使用率、リード/ライトに調する。 対土が物理関域を物理関域を制度が開発403はよいでに関する情報である。 論理関域使用状況情報403 はよび物理関域使用状況情報403 はよび物理関域使用状況情報403 はよび物理関域使用状況情報403 はよび物理関域使用状況情報403 はよび物理関域使用状況情報403 はよび物理関域性明状況情報403 はちびめ速関数域更明する。

【0031】次に、朝御節300が行う再配置判断処理 312について図4で説明する。

[0032] 記憶投票500は、ユーザによって、または初期状態として複数の相(クラス600)に分類されており、クラス600への分類はクラス備成情報401によって、または初期条件として風性を設定されている。クラス属性情報402によって、または初期条件として風性を設定されている。クラス属性情報402は、許容使用状況や好透化使用状況やクラス関性情報402は、許容使用状況や好透化使用状況やクラス関性情報402は、許容使用状況や好適位を開業200分列は、以降の実施の形態で設明する。再配置判断対象期間は関405には、ユーザによってまたは初期条件として所配置判断対象回過的超過312の対象とする使用状況情報の期間と期間更知能的理312の対象とする使用状況情報の周点と順間更短前的数

[0033] 再配売利物が発発期間指数405の一個を図5に示す。関始日時から終了日時までの期間が対象期間となる。期間更新信頼は次回の対象期間の設定条件であり、例えば毎週、毎日、X時間後などがありうる。 邮卸 第300は、対象期間の論理関係使用状況情報403お

よび物理領域使用状況情報404を参照し (ステップ1100)、クラス属性情報402の各クラス600の許容使用状況などと比較して (ステップ1110)、物理的再配置を行うべき論理関策を選択する (ステップ116)。

[0034]さらに、初御町300は、クラス腐柱情報402の許容使用状況やが適な使用状況やクラス間優先期低などを参照して(ステップ1130)、建理関係の再配配先のクラス600を選択し(ステップ114

0)、さらに、クラス600に属する記憶装置500の中から論理関係の再配置先として未使用の物理関係を選択し、ステップ1150)、選択結果を再配置情報400にによった。

段し (ステップ 1150)、選択結果を再配置情報408に出力する (ステップ 1160)。 [0035] 再配置情報408の一例を図らにす。 [1035] [1035

15 程領域は、再配置する論理領域であり、再配置元が時間 域は、論理領域に対応する現在の物理領域を示す記憶域 国番号と配憶装置内アドレスであり、再配置光物理領域 は、再配置先の物理領域を示す記憶装置番号と記憶装置 内アドレスである。図6に示すように再配置の立案は一 20 つ以上行われうる。ざらに制御部300は、再配置判断 対象期間情報405の期間更新情報を参照して、再配置 判断対象期間情報405の期間更新情報を参照して、再配置 判断対象期間情報405の期間更新情報を参照して、再配置 対象が関値報405の期間更新情報を参照して、再配置 対象が関節は報405の期間更新情報を参照して、再配置 対域の関連を必要において制御部30 0は、論理人物理対応情報400を用い、また前記の未 25 使用の物理領域の検索に未使用領域情報407を用い、 [0036] 未使用領域情報 407の一例を囚7に示す。配貸装置者与は個40記憶装置 500を示す。記憶装置力 ドレスは記憶装置 500内での領域を示すアドレスである。記憶装置番号および装置内アドレスは物理領域を示し、使用/未使用の項目は、物理領域の使用/未使用の区別を示す。制御部300は、通常、再配置判断处理312を対象期間以後、後述の再配置実行処理313と対象的に自動的に行う。

35 【0037】太に、。例即節300が行う再配置実行処理 313について図8で説明する。

【0038】再配置実行時刻情報406にはユーザによってまたは初期条件として再配置実行処理313を行う日時と日時更新情報が設定されている。

40 [0039]再配置実行時刻情報406の一句を図9に示す。 制御部309は、設定された日時に以下に説明する再配置実行や埋313を自動的に実行する。 日時更新情報は大回の再配置実行処理313を行う日時の設定条件であり、例えば毎週、毎日、 X時間後などがありう

と再配置元物理領域から再配置先物理領域に変更する (ステップ1210)。 [0040] さらに、胡姆郎300は、未使用物理領域470上の再配置先物理領域を使用とし、再配置元物理領域を使用とし、再配置元物理領域を未使用に変更する(ステップ1220)。 さらに割御部300は、再配置実行時刻情報406の日時更新情報を参照して、再配置実行時刻情報406の日時を次回分に更新する(ステップ1230)。

[0041] ユーザまたは保守員は、朗询節300が上記の処理で用いている各情報を、制御端末700からネットワーク900を介して、またはホスト100からネットワーク900または1/Oパス800を介して設定 および確認すること、特に、再配置情報408を確認および設定して再配置案を様正や追加や削除などをすることによった。

[0042]上記の処理を行うことによって、取得した 使用状況情報および設定されたクラス属性に基づいて、 ストレージサブシステム20において論項領域の物理 的再配置を自動的に行い、ストレージサブシステム20 0の最適化を行うことができる。さらに上記の再配置判 断および実行の処理を繰り返して配置を修正していくことによって、使用状況の変動やその他の最適化認差要因

[0043] 特に、上記の処理により、ユーザまたは保守具は再配置による最適化を簡便に行うことができるユーザまたは保守員は、記憶装置500をクラス600という単位で管理できるため、記憶装置500か住作っついて管理する必要はない。さらに、ユーザまたは保守員は、記憶装置500の個々の属性が等しくない組に対しても、必要に応じて同一の属性を持つクラス600を設定して、1つの管理単位として扱うことができる。ただし、1つの記憶装置500が1つのクラス600を構成すると見なして1つの記憶装置500が1つのクラス600を構成すると見なして1つの記憶装置500が1つのクラス600を構成すると見なして1つの記憶装置500を増進位として出るの手を可能である。

[0044]また、ユーザまたは保守員は、ホスト100で行われる処理(ジョブ)の特徴やスケジュールを対慮して、上記の再配置を自動的に行うことができる。 をに、 計算機システムで行われる処理と、この処理に伴う1/Oは、ユーザによって作成されたスケジョールに 知理を有する場合、処理の範囲を特定としたい 処理を有する場合、処理の範囲を特定して再配置対断の処理とよって、コーザは関心の多る期間を指定して再配置対断の処理を ストレージシステム200に行わせ、すなわち、前記期間の使用状び指標に基づいて上記の再配置による最適に表現ままび1/Oの傾向は日毎、月毎、年毎などの周期性を示す場合も多い。特に、処理が定型業務に基づく処理である場合には、周期性が顕著となる。前述の場

令と同様にユーザは、周期において特に及適化対象として関心のもる期間を指定して再配置による扱適化を行うことができる。また、再配置実行地盟313では、ストレージンステム200内で格前内容のコピーを伴うが、ユーザはストレージンステム200内で移動内容のコピーを伴うが、ユーザはストレージンステム200が表すの使用されていない時刻やホスト100で実行されている処理の要求 処理性能が低い期間を再配置実行処理313の実行時刻として設定することで、ホスト100での販块処理性能が高い処理のストレージシステム200への1/0がコピーにより阻害されることを回避できる。

Ġ

[0045]なお、配徳装置500は、それぞわ場なる 在施、信頼性、特性や属性を持っていてよく、特に具体 的には、磁気ディスク装置、磁気テーブ装置、半導体メ モリ (キャッシュ)のように異なる記憶媒体であっても よい。また、上記の例では未使用領域情報407は物理 知域に基づいて記述されているとしたが、未使用の物理 関域に対応する論理領域(論理アドレス)に基づいて記述されていてもよい。

[0046] <第二の実施の形態>本実施の形態では、使用状況情報としてのディスク装置使用年の適用と、クラス6000上限値およびクラス600間の性能順位による再配置判断について説明する。

よる再配置判断について説明する。 【0047】図10は、本発明の第2の実施の形態にお

はる計算機システムの構成因である。 28 [0048] 本実施の形態の計算機システムは、ホスト100、ディスクアレイシステム201、制御端末700を有してなる。本実施の形態における計算機システムは、第1の実施の形態でのストレージサブシステム200をディスクアレイシステム201とし、記憶数限50300をパリティグループ501としたものに相当する。

[0049] ディスクアレイシステム201は、制御節 は、第1の実施の形態での関御部300に相当する。デ タを含めた格納内容が、並列動作性向上のためにn台の ディスク装置502に分散格制されるなど、データ格制 1を動作上の1単位とみなすことができるが、冗長性や イスク装置502は、n台(nは2以上の整数)でRA ID (ディスクアレイ) を構成しており、このn台のデ イスク装置502による組をパリティグループ501と 台のディスク装置502の格納内容から生成される冗長 データが残りの1台に格納されるといった冗長性上の関 上の関係を持つ。この関係から各パリティグループ50 係を持つ。またn台のディスク装置502は、冗長デー 台数nなどにより実現するためのコストや性能特性など が異なるため、ディスクアレイシステム201を構成す るにもたって、アベルや白数nの異なるアレイ (パリテ イグループ501) を現在させることも多く、またパリ FS. RAIDの柱板として、1つのパリティグルーク 501に含まれるn台のディスク装置502は、nー) 300とディスク装置502を有する。制御部300 45

ティグループ501を構成するディスク装置502につ

ය

いても、性能や容保などによりコストが異なるため、ディスクアレイシステム201を構成するにあたって破過なコストパブオーマンスを実現するために性能や容配の異なる投数間のディスク装図502を用いることもある。よって本実施の形態においてディスクアレイシステム201を構筑する各パリティグループ501は性能、信頼性、特性などの属性が同一であるとは限らず、特に性能について送曳があるとする。

[0050] 本実施の形態における韓理/物理対応情報 400の一例を図11に示す。

[0051] 福理アドレスは、ホスト100がリード/ライト処理310で用いる鍵型的域を示すアドレスである。物理アドレスは交配にデータと前記冗長データが格得されるディスク装配502上の領域を示すアドレスであり、パリティグルーブ部号と各々のディスク装配番号はよびディスク装配内アドレスからなる。パリティグルーブ部号と各々のディスク装配番号はよびディスク装配内アドレスがアイメク装配のバリティグルーブ501を示す。ディスク装配形は関々のディスク装配502を示す。ディスク装配所は関々のディスク装配502を示す。ディスク装配所は関々のディスク装配502を示す。ディスク装配のドロアドレスにディスク装配のこのは、RAIDの動作として、冗長データに関する情報を前記リード/ライト処理310などで用いて処理するが、本実館の形態の説明では、パリティグルーブ502を動作上の1単位として説明するため、前記処理に関してはここでは特にふれ

(0052] さらに前1の実施の形態と同様に、パリティグループ501は、ユーザによってまたは70四状態として複数の組(クラス600) に分類されており、クラス600への分類はクラス場成情報401に形すいる。クラス得成情報401の一例を図12に示す。 [0053] クラス番号は各クラス600を示す番号である。パリティグループ数は各クラス600に属するパリティグループの数を示す。パリティグループ番号は各クラス600に属するパリティグループの数を示す。パリティグループ番号は各クラス600に属するパリティグループ番号は140元で、10年に、各クラス600の異性は、クラス属性情報4020一例を図12に示す。

[0054]クラス番号は、各クラス600を示す番号である。使用本上限値は後述のディスク使用率の許容額 同を示す上限値であり、クラス600の属するパリティ グループ501に適用する。クラス同性能類位は、クラス600間の性能質位(数字の小さいものが高性能とす 5)である。クラス間性能質位は各クラス600を構成するパリティグループ501の前述の性能差異に基づく。可配置共上限値および固定については後述する。 「0055]本実施の形態における使用状況情報取得を 門311について図14で説明する。

6

[0056] 初却師300は、第1の実施の形態と同様に、リード/ライト処理310において使用したディスク製数502の使用時間を取得して単位時間当たりの使

用時間(使用率)を求め、さらに、ディスク装置502が属するパリティグループ501について、使用率の平均を算出し(ステップ1300)、使用率平均を、リード/ライト対象となった路程函域についてのディスク数05 歴使用率として路理回域使用状況情報403に記録する(ステップ1310)。また制御部300は、パリティグループ501に対応する全論理函域のディスク装置使用中のでを求め(ステップ1320)、パリティグループ501の使用率として物理倒域使用状況情報404に10記録する(ステップ1330)。

[0057] 本実施の形態における韓国領域使用状改権 報403および物理関域使用状況情報404の一例を図 15および図16に示す。

[0058] 日時はサンプリング間隔 (一定期間) 毎の5 日時を示し、諸理アドレスは確理領域を示し、パリティグループ番号は個々のパリティグループを示し、諸理関域のディスク装置使用率はよびパリティグループ使用率はそれぞれ前配サンプリング間隔での平均使用率を示す。 トロのトス・ション・オートの・トス・ジュー・

す。上記のようなディスク装置502の使用率はディス20 ク装置502にかが5負荷を示す値であり、使用率が大きい場合は、ディスク装置502が性能ボトルネックとなっている可能性があるため、再配置処理で使用率を下げることによりディスクアレイシステム201の性能向上が期待できる。

[0059] 太に、再配置判断処理312について図1

22

7で説明する。

【0050】慰御節301は、各クラス600について、クラス600に属するペリティグループ501をクラス構成情報401から敬奉する (ステップ 130

30 0)。 続いて、制御節300は、第1の実施の形態と同様の再配置判断対象期間情報 405を参照して対象期間を取得し、さらにペリティグルーブ501について、対象期間の物理領域使用状況情報 404のパリティグルーブ性用率を取得し、クラス原性情報 402を参照してクラス 6000使用率上限値を取得する (ステップ 1320)。 続い 35 人 制御節300は、パリティグルーブ使用率とグラス 600が作用率上限値を取得する (ステップ 1330)。 制御節300は、パリティグルーブ使用率とグラス上限値を比較し、パリティグルーブを用率とクラス上限値をしたきい場合は、パリティグルーブ5010倍40 用率を減らすために、パリティグルーブ501に対応する論理領域の再配置が必要と判断する(ステップ 134

[0061]被いて、耐御節300は、対象期間の論理 飯域使用状恐情報403を参照して、再配置が必要と判 45 断したパリティグループ501の各物理面域に対応する 確理領域のディスク装置使用率を取得し集計して (ステップ1350)、ディスク装置使用率の取り集計して (ステップ1350)、ディスク装置使用率の大きいものから、再配置する簡單領域として選択する (ステップ1360)・ 韓理領域の選択は、パリティグループ501の50(使用率から選択した韓国領域の対方には過去を減算し

ていき、クラスも000使用単上吸鉱以下になるまで行う(1370)。ディスク装置使用単の大きい路理領域は、ペリティグループ5010使用率に対する影響も大きく、またポスト100からの路理領域に対するアクセス頻度も大きいと考えられるため、ディスク装覆使用率の大きい路理関域を優先的に再配置することで、ディスクアレイシステム2010効果的な性能設善が期待でき

[0062] 制御節300は、選択された論理領域についての再配置先となる物理領域を探す。制御節300は、クラス属性情報402を参照し、パリティグループ501の属するクラス600より性能領位が高位のクラス600 (高性能クラス)に注目し、クラス構成情報401および第1の実施の形態と同様の未使用領域情報407を参照して高性能クラスに属するパリティグループ501の未使用物理領域を取得する (ステップ138

[0064]本実施の形態において、制御部300は、 第1の実施の形態に加えてパリティグループ情報409 を保持し、パリティグループ情報409、論理関域使用 状況情報403、及び物理関係使用状況情報404から 使用単于資値を算出する。

【0065】パリティグルーブ情報409の一例を図18に示す。パリティグルーブ番号は個々のパリティグループを号に個かのパリティグルーブを号に個かのパリティグルーブ501を示す番号である。RAID線ははパリティグルーブ501を構成するRAIDのレベルやディスグがサーブ501を構成するディスク装置性能はパリティグルーブ501を構成するディスク装置を用きの処理においてディスク装置使用率の大きい論理領域の再配置先を高性値グラスのパリティグルーブ501とすることで、同一負荷に対するディスク装置使用時間を組織でき、簡単負荷に対するディスク装置使用時間を組織でき、簡単角値に対するディスク装置使用時間を組織でき、簡単

再配置元および再配置先のパリティグルーブ501の直近のパリティグルーブ使用傘を邸仰し (ステップ15110)、比較の結果少なくども一方のクラス600においてパリティグルーブ使用串が再配置契行上限値を超えていい、毎台は (ステップ1520、1530)、再配置実行処理313を中止または延期する (ステップ154

[0067]上記処理によりユーザは、パリティグループ501の使用車が大きくすなわち負荷が高い場合に向いて501の使用車が大きくすなわち負荷が高い場合に向いて622とでにかったり。記コピーによりさらに負荷が全、また回避のための上限値をクラス600億に任意に設定することができる。

[0068]上記のように処理することによって、ディスク装図502の使用状況に基づいて物理的に再配置する 5階種関係の選択、および再配置先の物理関係の選択、

を、クラス構成および腐性に基づいて行い、再配置によりディスク装置502の負荷を分散して、やクラス600に腐らに設定されている使用申上限値を、クラス600に腐するパリティグループ501の使用率が超えない配置を30実現することができる。さらに再配置判断および実行の処理を繰り返して配置を修正していくことによって、使用状況の変動や予測器整を吸収していくことができる。[0069]再配置判断処理312において、初知部3

00は、対象期間の物理領域使用状況情報404のパリ

25 ティグループ使用中や、福旺原係使用状況は報403の 福旺関係のディスク装置使用準を参照して銀計し、判断 に用いるとしたが、例えば、対象期間の全ての値の平均 を用いる代わりに、対象期間中の上位・間の値を用いる 方法も考えられ、また上位・部部目の値を用いる方法も考 30 えられる(mは1以上の整数)。これらの方法をユーザ が遊択できるようにすることで、ユーザは他用状況の特 微的な部分のみを選択して用い、再配置判断処理312 を行わせることができる。

を11かでのことかできる。
「0070]上記の再展別地が埋ま312において、割3 等的300は、ディスタアレイシステム2010金工のシラスタの日について、路程関係の形配質の必要なバリティグループ501の後出を行うとしたが、加設後出の前に制御第300がクラス をのこういては、後出のの対象外としてもよい。また同様に、割御第300がバリティグループ情報409を参照し、固定風柱が設定されているパリティグループを関係402を参照し、加定風柱が設定されているパリティグループを関係402を参照し、固定風柱が設定されているパリティグループを関係403を参照し、固定風柱が設定されているパリティグループを関係400が分かたしてもよい。また、再配置地断処理312においかたしてもよい。また、再配置地断処理312におい

定属性が設定されているクラス600またはパリティグループ501を扱うことによって、ユーザは上記の自動的な所配限の処理において物理的な再配限の影響を生じさせたくないクラス600またはパリティグループ501を設定し、所配配の対象外とすることができる。

[0071] < 第三の実施の形態>本実施の形態では、 同一クラス600内での再配置判断について説明する。 本実施の形態での計算級システムは、第2の実施の形態 と同ぼである。ただし、本実施の形態では1つのクラス 600に複数のパリティグループ501が属する。本実 施の形態での処理は、再配置判断処理312を除いては 第2の実施の形能と同様である。また、再配置判断処理 312についても、再配置する無理がの選択(ステップ1600)は、第2の実施の形態と同様である。

[0072] 本実施の形態での再配置判断処理312に おける、所配配先の物理領域の選択について図20で説 [0073] 第2の実施の形態では再配配先の物理領域 似が高位のクラス600から選択するが、本実施の形態 敬401と未使用餌域情報407を参照して、同一クラ 限値を超えないと予測できる未使用物理領域を、再配置 カオる (ステップ1640)。 再配配する全ての論理領 3600に属する再配置元以外のパリティグループ50 刊御部300は、各本使用物理領域について、再配置先 (ステップ1620) 、未使用物理質域の中から、再配 先の物理領域として選択し(ステップ1630)、選択 枯界を第2の実施の形態同様に、再配置情報408に出 域について再配置先の物理関域を選択し終えたら処理を を再配置元の物理関域の属するクラス600より性能順 では同一クラス600の再配属元以外のパリティグルー プ501から遊択する。制御部300は、クラス構成情 1 の米使用物理解域を取得する (ステップ1610)。 **所先とした場合に同一クラス600に設定されている上** とした場合のパリティグループ使用率の予測値を求め 松了する (ステップ1650)。

4 かった場合や、性能順位が最上位のクラス600での処 ためにクラス属性情報402が各クラス600について と本実筋の形態での処理方法とが各クラス600につい て異なる使用事上限値を用いてもよく、すなわち、その 01のパリティグループ501が全て1つのクラス60 る。また、例えば、第2の実施の形態で説明した処理方 理に適用できる。 第2の実施の形態で説明した処理方法 と組み合わせた場合は、第2の実施の形態での処理方法 **【0074】上記の処理により、同一クラス600内に** おいてディスク装配502の負荷を分散することができ る。上記の処理方法は例えばディスクアレイシステム2 **述と組み合わせた場合に、再配置先の未使用物理領域の 選択において、再配置元のクラス600より性能順位が** 高位のクラス600に適当な未使用物理領域が得られな 0 (単一クラス) に属する構成に適用することができ

二種類の使用率上限値または差分を有してもよい。

[0075] <新四の実施の形態>本実施の形態では、第2の実施の形態での再配置判断処理312において、第2の実施のかラス600より性能原位が高位のクラス600より性能原位が高位のクラス600(高性能クラス)に再配置先を得るために先立って行われる、性能原位がより低位のクラス600(低性能クラス)への高性能クラスからの再配置の処理について

10 【0076】本実施の形態での計算機システムは、第2 の実施の形態と同様である。本実施の形態における再配 個判断処理312について図21で説明する。

個判断处理312について図21で説明する。 【0077】 刻御節300は、高性能クラスに属するパ リティグループ501をクラス構成情報401から取得

5 する (ステップ1700)。 税いて制御部300は、第 1の実施の形態と同様の再配置判断対象期間指領405 を参照して対象期間を取得し (ステップ1710)、対 象期間の論理関係使用状改情報403を参照して、パリ アイグループ501の各物理関係に対応する論理領域の ディスク装置使用項を取得し (ステップ1720)、デ イスク装置使用率の小さいものから、低性能クラスへ再 配置する論理関係として選択する (ステップ173

0)。このとき論理領域の選択は必要なだけ行われる (ステップ1740)。

25 【0078】続いて制御部300は、選択された論理預 核についての再配億先となる物理領域を、低性能クラス に属するパリティグループ501から選択するが、再配 履先の物理領域選択の処理は、第2の実施の形態での処 理設明において再配置先としている高性能クラスを低性 30 能クラスと読み替えれば、第2の実施の形態での処理と 同様である(ステップ1750)。また、本実施の形態 におけるその他の処理も第2の実施の形態での処理と同様である。

[0079]上記の処理を行うことで、第2の実施の形35 億七の再配置判断処理312において高性能クラスに再配置先の未使用物理関域が見つからなかった場合に、高性能クラスから低性能クラスへ倫理領域の再配置を、高性能クラスへの再配置に先立って行い、再配置先の未使用物理領域を高性能クラスに用意することができる。制御第300は、上記の処理を必要に応じ繰り返し行っ

て、十分な未使用物理関域を用意することができる。 【0080】 臨理領域の再配置先を低性能クラスのパリティグループ501とするため、同一負荷に対するディスク使用時間が再配置について増大し、論理領域の再配置後のディスク接属使用率が増大する可能性があるが、ディスク使用率の小さい論理領域が5再配置していくよ

[0081] < 第五の実施の形態>本実施の形態では、 50 クラス600の腐性の1つにアクセス種別属性を設け、

うにすることで、増大の影響を最小限に抑えることがで

アクセス権別属性を用いてシーケンシャルアクセスが顕著に行われる韓国領域とランダムアクセスが顕著に行われる韓国領域とき、他のパリティグループ501に自動的に物理的再配置して分離するための再配置判断につい

[0082] 本実施の形態における計算機システムは図10に示したものである。本実施の形態では、第2の実施の形態では、第2の実施の形態での説明に加え、制御部300が保存する下記の情報を用いる。

【の083】本実施の形態でのクラス属性情報402の一例を図22に示す。この例では、第2の実施の形態での例に対しアクセス電別が加えられており、クラス600のアクセス電別が、例えばシーケンシャルに設定されている場合は、クラス600がシーケンシャルアクセスに経過であると設定されていることを示す。

【0084】本実施の形態での論理領域使用状況情報403の一份を図23に示す。この例では、第2の実施の の第の一例を図23に示す。この例では、第2の実施の形態での例に対し、シーケンシャルアクセス単およびテンケムアクセス単が加えられている。 [0085] さらに、本実施の形態において慰御部30 0は、第2の実施の形態に加え、アクセス艦別基準値情 段410と論理関係属性情報411を保存する。

【0086】アクセス種別基準値情報410の一例を図24に示す。ユーザによりまたは初期条件として、アクセス種別基準値情報410には後述のアクセス種別の判定に用いる基準値が設定されている。また、確理領域属性情報411の一例を図25に示す。アクセス種別とアトは、各議理領域について顕著に行われると期待できるアクセス種別であり、ユーザが設定する。固定について接続される。

【0087】本実施の形態での処理は、使用状気情報数得処理311および再配置判断処理312を除いては第二二の実施の形態と同様である。

【のの88】本実施の形態における使用状改備報取得や 理311について図26で説明する。 【の089】制御師300は、第2の実施の形態での使 用状改備報取得処理311と同様に、論理領域について のディスク装置使用串を算出し(ステップ1800、1

810)、リード/ライト処理310での使用率内容を分析して、使用率についてシーケンシャルアクセスとフングムアクセスの比率を算出し (ステップ1820)、後用率はよびアクセス超別比率を論理領域使用状況情報403に配験する (ステップ1830)。また、耐御部300は、第2の実施の形態と同様にパリティグループ後用率の算出と物理領域使用状況情報404への記録を行う (ステップ1840、1850)。

[0090]本実施の形態における再配置対断処理31 2において、再配置する途理領域の選択は第2の実施の 形態と関様である(ステップ1990)。再配置判断処 理312での再配置先の物理領域の選択について図27

で説明する。

**ルアクセス準を取得し (ステップ 1910) 、アクセス** る (ステップ1920)。 シーケンシャルアクセス串が 基準値より大きい場合、制御部300は、クラス原性債 額402を参照し、アクセス種別がシーケンシャルと設 定されているクラス600 (シーケンシャルクラス) が ルクラスが存在する場合、制御部300は、クラス構成 プ501の未使用物理領域を取得する (ステップ196 0)。さらに制御節300は、各来使用物理関域につい て、再配置先とした場合のパリティグループ使用串の予 別値を求め(ステップ1970)、未使用物理関域の中 から、再配置先とした場合にシーケンシャルクラスに設 定されている上限値を超えないと予測できる未使用物理 ティグループ情報409と本実施の形態における福理貿 [0091]制御部300は、協理領域使用情報403 **や参照し、再配置する短曲値換にしょたのツーケンシャ** 種別基準値情報410に設定されている基準値と比較す 情報401と未使用領域情報407を参照して、シーケ ンシャルクラスに属する再配置元以外のパリティグルー 領域を、再配置先の物理領域として選択し (ステップ1 980)、遊択結果を第2の実施の形態同様に再配配情 報408に出力する (ステップ1990)。 制御部30 011、使用串予到値を、第2の実施の形態と同様のパリ 域使用状况情報403および物理領域使用状況情報40 存在するか聞べる (ステップ1950)。 シーケンシャ 4から算出する。 ន

[0092] 前記の比較において、ソーケンシャルアかたス中が指導値以下である場合、制御節300は、編輯 個域既在積積 4 1 1 全参照し、温程版域についてアクセス 選別にフトボンーケンシャルと設定されているが超く 3 イテップ 1 9 4 0)。 アクセス 観別にフトにツーケンテルと設定されていた場合、上記と同様に制御形300は、シーケンシャルクラスの有無を望く(メテップ1950)、シーケンシャルクラスから再配配先のも理的域を遊れた、ツーケンシャルクラスから再配配先の物理的域を遊れた、フーケンシャルクラスから再配配先の物理的域を遊れた、フーケンシャルクラスから再配配先の物理的域を遊れた

る (ステップ1960~1990)。 [0093] 商記の比較において、ツーケンツャルアかれス甲が前記基準値以下であり、さらにアクセス圏別にソトがツーケンジャルでなから行場合、またはシーケンジャルクラスが存在しなからた場合、創御部300式、第20実施の影響と回接に、シーケンシャルクシス以外

のクラス600から再配図先の物理領域を選択する(ス

テップ2000)。 [0094] 上記の処理により、同一パリティグループ45 501での顕著なシーケンシャルアクセスとランダムアクセスの混在に対し、各クラス600に属性として設定されたアクセス種別と使用単上限値を用いて、シーケンシャルアクセスが顕著に行われる論理領域とき、異なるパリティクロープ501に自動的に再配限して分離、才なわち異

は、シーケンシャルアクセスに注目して再配置による自 [0095]また、上記の処理においては制御部300 動的分離を行うとしたが、同様にランダムアクセスに注 目して何記分離を行うことも可能である。

S

明阅乾風性情報411を参照し、論理関域に固定属性が する処理は論理領域属性情報411を用いることで、前 [0096] 上記の再配配判断処理312において、再 配置する論理的域を選択した時点で、制御部300が簡 ば、ユーザが特に再配置を行いたくないと考える論理領 城がある場合、固定風性を設定することで論理関域を再 **指定されている場合は、論理関域を再配置しないとすれ** 配置の対象外とすることができる。 上記の固定腐性に関 述の実施の形態にも適用できる。

[発明の効果] ストレージサブシステムのユーザ、また は保守負が、記憶領域の物理的再配置による配置最適化 を行うための作業を節優にすることができる。

[0097]

[図1] 本発明の第1の実施の形態での計算機システム [図面の簡単な説明]

[図2] 本発明の第1の実施の形態でのリードノライト 処理310および使用状配情報取得処理311のフロー の構成図である。 チャートである。

[図3] 本発明の第1の実施の形態での論理/物理対応 情報400の一個を示す囚である。

【図4】 本発明の第1の実施の形態での再配置判断処理 312のフローチャートである。

[図5] 本発明の第1の実施の形態での再配置判断対象 川岡信報405の一関を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態での再配置情報40 8の一例を示す図である。

【闵7】 本発明の第1の実施の形態での未使用領域情報 407の一例を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態での再配置実行処理

313070-54-1785.

[図10] 本発明の第2の実施の形態および第五の実施 [図9]本発明の第1の実施の形態での再配置実行時刻 抗倒406の一例を示す図である。

9

の形態の計算機システムの構成図である。

【図11】 本発明の第2の実施の形態での福理/物理対 応情値400の一例を示す図である。

[図12] 本発明の第2の実施の形臨でのクラス構成情

【図13】 本発明の第2の実施の形態でのクラス属性情 悩401の→例を示す図である。

【図14】 本発明の第2の実施の形態での使用状況情報 似402の一例を示す図である。

仮符処理311のフローチャートである。

【図15】本発明の第2の実施の形態での論理領域使用 状況情報403の一例を示す図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態での物理領域使用 伏妃情報404の一例を示す図である。 [図17] 本発明の第2の実施の形態での再配置判断処 【図18】 本発明の第2の実施の形態でのパリティグル 異312のフローチャートである。

【図19】本発明の第2の実施の形態での再配置実行処 一才信報409の一段を示す図かれる。

【図20】本発明の第3の実施の形態での再配置判断処 母313のフローチャートである。

2

【図21】本発明の第4の実施の形態での再配置判断処 異312のフローチャートである。

【図22】本発明の第5の実施の形態でのクラス属性情

22

理312のフローチャートである。

段402の一例を示す図である。

[図24] 本発明の第5の実施の形態でのアクセス種別 【図23】本発明の第5の実施の形態での論理領域使用 状況情報403の一例を示す図である。

基準値信報410点一例を示す図である。

ន

[図25] 本発明の第5の実施の形態での論理領域属性 信報411の一例を示す図である。 【図26】本発明の第5の実施の形態での使用状況情報

【図27】本発明の第5の実施の形態での再配置判断処 取得処理311のフローチャートである。

ĸ

埋312のフローチャートである。

100 ホスト 【符号の説明】

ストワージサブシステム ディスクアレイシステム 200 201

短笛笆 300

ຂ

リード/ライト処理 310

使用状况情報取得処理 再配置判断处理 311 312

**論理/物理対応情報** 再配置実行処理 313 400

33

クラス構成情報 401

論理領域使用状況情報 クラス属性情報 402 403

再配置判断对象期围情物 物理倒域使用状况情報 404 405

再配置实行時刻情報 未使用倒城情報 406 407

パリティグループ情報

45

再配置情報

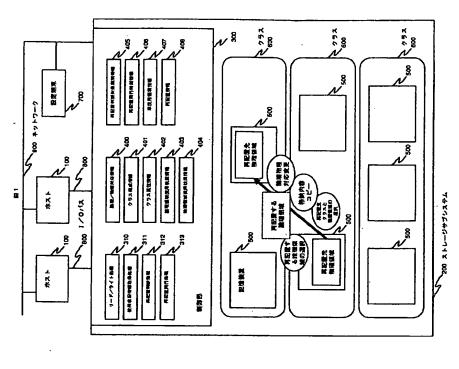
408 409

的复数阿 500

パリティグループ ディスク装置 501 502 22

900 ネットワーク 800 1/0/3

[図]



[6図]

[図24]

1999年8月11日 22時0分 集日(十24時間) e B

アクセス和京都政会(19) 7.5

=-

日時更新信仰

824

- 12 -

特開2001-67187

[图2]

異数的は智慧的なのとドレスを他的資業のアドレスに食物 ホストが諸項信はを西定してリード/ウイトを表示 **化学的订款现金成使用权现货电卡更新** 制育部は他是但这代使用状况情報を更新 -[-リードノライト処理 **多加农汽车条** 货物的链

[図3]

e

2445.4		高級ファレス
	化选择数量号	配体検管のアドレス
666~0	0	666~0
1000~1000	0	1000~1888
2000-2000	1	888~0
3000~3888	•	1000~1999

[図2]

8

食田野	1999年8月11日 8時30分
<b>作</b> 了日時	1888年8月11日 17時16分
<b>阿斯斯斯特里</b>	毎日(+24時間)

再配置对象效配价集の对象规范を次回分に更新 クラス異性情報を参照 第記置を行うべき諸道保証を選択 美国郡江省国会城民用状况在参加 再記載先の未使用物理領域を選択 **这代格员会有配置情報に出力** [84] クラス属性情報を参加 英記書先のクラスを選択 20 E -[E 8

[9図]

9

		2111	再配置元物电镀镍	21 Set	<b>再配置先物理保</b> 证
\$	***************************************	記録報酬	記憶算量内 アドレス	8 4 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	記憶発電力 イドレス
-	0.00~0	0	066~0	10	066~0
2	1000~1989	0	1000-1989	10	1000~1989

[四]

紀成後正本中	記憶製造内アドレス	使用/未使用
0	666~0	田田
0	1000-1999	<b>张用</b>
0	8682~0002	未使用
0	8686~0006	李陵用

[図10]

0

Syo 1/0/th

特開2001-67187

[図8]

8

未使用留除情報を,再記數先物理協議を使用に、再配配先物理領域を未復用に表更 **熱理/物理対応債権を再配置先物理機械から再配置物理領域に変更** 気がおなれず可能元物を反対の部を方を作るのでとは経過を行うに、 2

**専配置食行時封信権の日時を次回分に更新 1** 

(図11)

<u>-</u>

			他権とドレス		
MITTEL2			4-4		元表子一夕
	**************************************	6-8 2492	マリガイ 中国発動器	12.00 SP R 4.45	記録報酬の イドレス
0-0-0	001	٥	866~0	20	0.88.0
1000-1889	100	۰	1000-1999	20	1000-1889
2000~2000	101	-	0.00~0	1.4	888~0
3000-3888	101	1	1000-1888	-	1000-1888

N 22X 800

. گهر ا الحجيد

D 5.2 5.23

パリティグループ

[図12]

S201 \$4207 LAUSTE

812

パリティグループ音号	100, 110, 120	101, 111	102, 112, 122, 132	
パリティグループ配	9.	2	•	
クラス番号	۰	-	8	

- 15 -

特別2001-67187

[813]

**8** 

22389	使用率上原性 (%)	かりのと言葉を見む	再配置実件上設置(%)	製
۰	60	1	20	Ŀ
-	0.4	8	00	督
2	8.0	0	0.0	
				L

[図14]

4

*No.	4	£ 5	5	4	2330
98	発酵的なフードノライト的なり食用したディスク機能の倒む影響 パンティグループバンション・ファイ	第四条形件ななシード/レイ・女教の国際協議のディスク教師の任義でした 整路を表示的なを172位	パリナイグループに対応する職業機能の主ディスク検責使用事の和を非出	<b>前型のわをパリティグループ使用者として物理協議会所収別依頼に起席</b>	

[815]

8 5 5

4

<b>協宅アドレス ディスク略電鉄用車(%)</b>	81 666~0	1000~1889	,	0~988 20.	1000-1998	0~666	1000~1999 28
		1988年8月11日 8時0分			1968年6月11日 8時15分		1000年8月11日 8時30分

[2]

ě

100	パリティグループ番号	(元) 世田(元)
	001	8
1999年8月11日 8月0分	101	8 20
	100	7.0
1888年8月1日 8時16分	101	0 9
	100	7.2
1989年8月1日 8630分	101	4.8

[図18]

**6** 

パリティグループ番号	RAID MIR	ディスク装置性能	日本
100	RAIDS 3DIP	110	'
101	RAIDI IDIP	100	<b>第</b>
102	RAIDS 601P	9.0	١

[🖾 2 2 ]

アクセス信息		١,	シーケンジャル	
包	-	-	- "	
再配置 実作上医值 (%)	0.4	08	. 08	
クラス間 性機能位	1	2	3	
使用率上函数 (%)	6.0	7.0	80	
クラス番号	•	-	~	

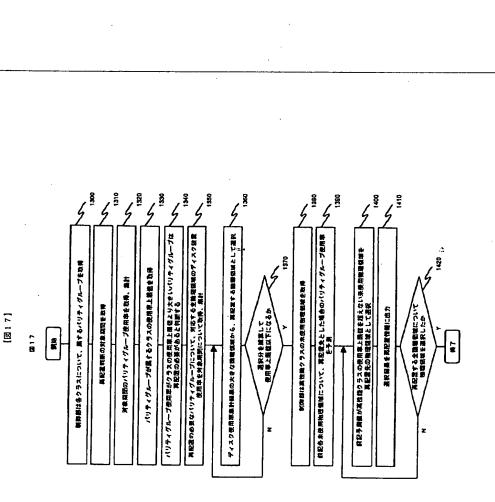
[図19]

新野野は再発展式および再登開先のケラスの再配置実行上回貨を改成 再記 になって同じを含めた、ケーイグループの使用を包含

2

解配権元のいて パリティグルーブ製用等が クラスの英配置案件上裁権を 超えているか 体配着をについて ペリティグルーブ使用等が クラスの再配信製作上限値を 超えているか





1540 前個人專用提供專用的 前個人物理對乙烷機を表現。 李使用指導情報を表現。 再型性宣行時間分子。 1530

中上年七は田田

[図23]

2 3

4	7.17	ディスク経費	ソーケンシャル	3254
		使用率 (%)	(%)	# (%)
	0 - 6 5 6	18	7.8	2.2
1998年8月11日 8時0余	1000-1888	32	5.2	9,
	886~0	0 8	0 8	20
1999年8月11日 80413分	1000~1888	9.0	0.0	e e
	0~888	2.2	8.2	1.8
1888年6月11日 8時30分	1000-1999	8.8	4.8	80

- 02 -

特開2001-67187

[図20]

0 2 0

- 22 -

[图25]

**8** 2 5

路電アドレス	アクセス信用にント	¥
666~0	ł	,
1000~1999	-	,
2000~2888	シーケンシャル	-
3000~3000	1	製品

対象部は対応提示(リティグループの周ーカラスの ) 新設部に、リティダループの国ーカラスの (利用) グループに作のパリティダループの未使用物理的消失性的 自然の未使用物理の場について、新規値をよした場合のパリケィグループ使用等 音を発

再配置する路径領域の過貨(複数過貨をれらる)

盘-

育記予書館が移記両一クラスの使用事上提信を終えない未使用管理協議を 再配置先の物理領域として過収

因實際與各种配數信仰に因か

再記録する会務は信託について を制度等を過ぎしたか

[図26]

9 5

核位ディスク技官使用率分よび終ロディスク技器使用率についての ケーケンケネルアクセスとランダムアクセスの比手を建設系統使用状気候報に記録 我的保修等やなセリードノライト対象の製造協能のディスク技能使用手とする パリチェグループに対応する問題指揮の会ディスク技器使用者の名を詳古 数別の名字パッチィグループ仮配応わって物理位は仮配状院保護に記載 **制序部はリードノライト処理で使用したディスク装置の使用率を パリティグループについて中均** 前記ディスク装置使用率のアクセス短別比率を穿出 2

[図21]

28

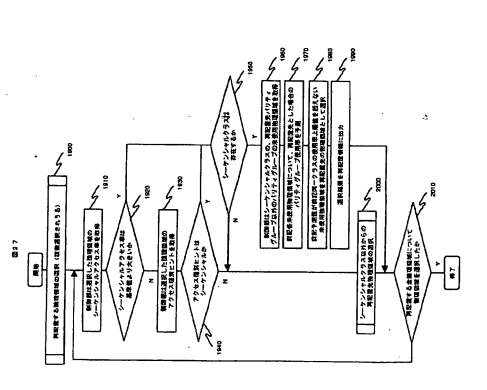
高位他クラスに属するパリティグループについて、対応する全部環境を ディスク製造使用やを対象が関いていて取得、無計 制御部は高性粒クラスに属するパリティグループを取得 ディスク技術事業計算長の小さな路理機域から、 女性数クラスへ再配置する路線領域として選択 育児国女派の女会児囚令以外 

- 12 -

議所した数量数基に対する、 条件数クラスでの再配着たの物理整体の過失

[图27]

Fターム(参考) 5B065 BA01 CA30 CC01 CC03 EK01 5B082 CA11



(72)発明者 山神 惡司 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1090都也 株

フロントページの殺き

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 荒井 弘治 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日文製作所ストレージンステム事業部内

- 23 -